

(11)Publication number : 09-258164
(43)Date of publication of application : 03.10.1997

(51)Int.Cl. G02F 1/133
G02F 1/133
G09G 3/36

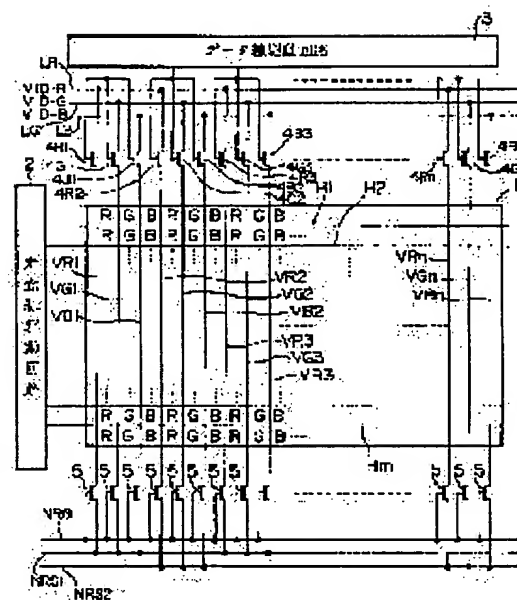
(21)Application number : 08-070538 (71)Applicant : SEIKO EPSON CORP
(22)Date of filing : 26.03.1996 (72)Inventor : UCHIDA MASAHIDE

(54) LIQUID CRYSTAL DISPLAY DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a liquid crystal display device capable of minimizing light leakage due to an orientation defect of liquid crystal panel, eliminating effect of even minimized light leakage, preventing bright spot occurrence due to a short circuit defect and improving the display quality.

SOLUTION: This device is provided with a scanning line drive circuit 2 outputting a sequential scan signal to the liquid crystal panel 1 arranging plural pixels consisting of R, G and B dots and a data line drive circuit 3 outputting a sampling signal with a fixed width simultaneously turning ON three switching elements 4Rk, 4Gk and 4Bkn ($k=1, 2, \dots, n$) successively answering to a set of three dots of R, G and B, and display signals of respective dots of polarity inverted and supplied R, G, B are supplied by the polarities different in adjacent pixels each other. Further, in each pixel, the G dot is arranged on a center, and the green luminescent point is prevented, and the B dot is arranged on the position occurring the orientation defect.



*** NOTICES ***

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.**** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] A liquid crystal display comprising:

red and a pixel constituted by 3 green and blue dots — a sliding direction and a longitudinal direction — a liquid crystal display panel which each comes to carry out multiple arrays.

a sliding direction and each longitudinal direction -- a drive circuit which drives the ***** aforementioned pixel with voltage of reverse polarity to reference level, and drives the same pixel on voltage of reverse polarity to said reference level for every constant period.

[Claim 2] A liquid crystal display having the following, and driving said sequence driving means on voltage of

reverse polarity to reference level by turns for every row, and driving the same sequence on voltage of reverse polarity to said reference level for every constant period.

Red and a pixel constituted by 3 green and blue dots are a sliding direction m line and a liquid crystal display panel which comes to carry out longitudinal-direction n line disposition.

A line driving means which drives a line of one line by said pixel at a time one by one.

A sequence driving means which drives one row of n sequences of said longitudinal direction at a time one by one while said line driving means is driving one line.

[Claim 3] A liquid crystal display, wherein a blue dot is arranged at the direction side which said each pixel is constituted from said 3 dots which adjoins in a longitudinal direction in the liquid crystal display according to claim 1 or 2, and an orientation defect produces.

[Claim 4] A liquid crystal display, wherein a dot in the center with said each green pixel is arranged in the liquid crystal display according to claim 3.

[Translation done.]

*** NOTICES ***

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2. **** shows the word which can not be translated.

3. In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention relates to the liquid crystal display which displays an image with the display element arranged with high density.

[0002]

[Description of the Prior Art] The outline of the structure of the active matrix type liquid crystal panel which displays full color video is shown in drawing 7. In this figure, 50 is a glass substrate in which the data line 51 and the scanning line 52 have been arranged at matrix form. On this glass substrate 50, TFT (thin film transistor) 53, 53 and -- by which the source electrode was connected to the data line 51, and the gate electrode was respectively connected to the scanning line 52, and the picture element electrodes 54 and 54 connected to that drain electrode and -- are formed.

[0003] 55 is the glass substrate countered and fixed to the glass substrate 50, and the liquid crystal is enclosed with the gap of these glass substrates 50 and 55. 56 is a light filter, and R, G, and B counter each picture element electrode 54, and are arranged, each constitutes 1 dot, and it constitutes 1 pixel from 3 dots, R, G, and B. 57 is the common electrode in which it was connected with the direct current voltage supply 58, and the fixed voltage Vcom was impressed. In such composition, the status signal from each data line 51 is impressed via TFT 53 to each picture element electrode 54, and, thereby, an indicative data is written in each dot.

[0004] Here, since ion collects on one side and deteriorates shortly after carrying out a direct-current drive, generally a liquid crystal panel reverses the polarity of the status signal impressed to a liquid crystal for every (every field) constant period of a certain, and is driven. These polarity reversals impress the fixed voltage Vcom to the common electrode 58 as mentioned above, make it reversed for every constant period, and perform polarity of the status signal Vi. By doing in this way, as shown in drawing 8, the polarity (+ in a figure, -) of the difference voltage between a picture element electrode and a common electrode is reversed, and the polarity of the status signal impressed to a liquid crystal is reversed.

[0005] In the former, there are some which perform polarity reversals for every field first as a method of these polarity reversals. This, for example at the time of the writing of the first field. It is a method which impresses large voltage (henceforth "voltage of +") to a picture element electrode to the voltage of a

common electrode, impresses small voltage (henceforth "voltage of --") to a picture element electrode to the voltage of a common electrode, and impresses the voltage of + and - by turns in a similar manner henceforth at the time of the writing of the continuing field. This is called 1V reversal and it is shown in the upper row of drawing 9. In this method, the voltage of + and - does not become completely symmetrical, but there is a problem of being easy to produce a flicker (flicker).

[0006]On the other hand, the 1H reversal shown in the middle of drawing 9 performs polarity reversals respectively for every (every pixel row) line corresponding to each scanning line. Namely, in the time of the writing of the first field, For example, as for the 2nd [+] line, - and the 3rd line impress the voltage of + and -- of the 1st line, and the 3rd [+] line of - and the 2nd line is a method of - and -- which impresses voltage and repeats the same polarity reversals as this henceforth the 1st line at the time of the writing of the next field. In this method, although a flicker is reduced, since an electric charge moves per line, there is a fault of being easy to generate the cross talk of a line writing direction.

[0007]And 1Dot reversal shown in the lower berth of drawing 9 performs polarity reversals respectively for every dot. Namely, impress polar voltage which is different also in a relation with which a vertical and horizontal dot at the time of the writing of the first field like a graphic display, and at the time of the writing of the continuing field. It is the method of impressing polar voltage which reverses the polarity of each dot and is different also in a relation with which a vertical and horizontal dot too. According to this method, a flicker is reduced, and since it is carried out between the dots which movement of an electric charge adjoins, there is an advantage of being hard to generate a cross talk, and it is generally used well.

[0008]

[Problem(s) to be Solved by the Invention]By the way, in 1Dot reversal mentioned above, since the polarity of the voltage impressed by the dots of adjoining right and left differs, between dots, an electric field arises and a liquid crystal inclines in the direction of this electric field. Thereby, when light should be interrupted, the phenomenon of the orientation defect (disclination) to which light leaks from the edge D of each dot as shown in drawing 10 arises. For this reason, shading leak light, covering the black light-shielding film of the shape of a lattice called a black stripe to a light filter is performed.

[0009]However, the measure against an orientation defect of providing this light-shielding film reduced the numerical aperture of the liquid crystal panel, and had the problem that the fall of luminosity, degradation of image quality, etc. would be caused. Since it is easy to generate the defect for distribution and width of a black stripe must be enlarged when the potential difference between the polarity reversed especially is large, display quality is made to deteriorate remarkably. Therefore, in order to acquire a good picture, it is more effective to make the generating of an orientation defect itself into the minimum rather than taking the measure against an orientation defect which shades leak light.

[0010]In [if a short defect occurs between the picture element electrodes of an adjoining dot when a liquid crystal panel is in no Moray white mode] said 1Dot reversal, The voltage which should be impressed between shorting dots was offset, voltage was no longer impressed to the liquid crystal of this portion always, and it had become a result and a luminescent spot (always turned-on point) defect. This bright point defect is a serious problem in a display.

[0011]This invention was made in view of such a situation, and minimizes the optical leak by the orientation defect of a liquid crystal panel, and. It aims at providing the liquid crystal display which can raise display quality by also removing the influence of the optical leak made into the minimum, and preventing luminescent spot generating depended still worse [the short circuit between either a central dot, right and left, or both dots] red and among 3 green and blue dots.

[0012]

[Means for Solving the Problem]The invention according to claim 1 is provided with the following.

red and a pixel constituted by 3 green and blue dots -- a sliding direction and a longitudinal direction -- a liquid crystal display panel which each comes to carry out multiple arrays.

a sliding direction and each longitudinal direction -- a drive circuit which drives the ***** aforementioned pixel with voltage of reverse polarity to reference level, and drives the same pixel on voltage of reverse polarity to said reference level for every constant period.

[0013]And about red in each pixel, and three green and blue dots, the same polar voltage is impressed by this composition, and the polarity of this voltage becomes a mutually different thing in a relation with an adjoining pixel. And for every (every [for example,] field) constant period, the polarity of impressed electromotive force about each dot is reversed, and different polar driver voltage is again impressed about a dot in each pixel by the pixels which are the same and adjoin.

[0014]Therefore, it becomes only what is located in an end which is each pixel that the polarity of a status

signal differs among ***** display elements in a scanning line direction, an orientation defect is each pixel and while occurs only in an end. It becomes only what is located in an end which is each pixel that the polarity of driver voltage differs among ***** dots by this, and an orientation defect arises only in this end. Even if a short defect occurs among three dots in each pixel between either a central dot, right and left, or both dots, since the polarity of impressed electromotive force is the same within each pixel, a voltage impressing stop to a liquid crystal of this portion can be avoided, and it does not become a bright point defect.

[0015]Red and a pixel constituted by 3 green and blue dots the invention according to claim 2 A sliding direction m line and a liquid crystal display panel which comes to carry out longitudinal-direction n line disposition, While a line driving means which drives a line of one line by said pixel at a time one by one, and said line driving means are driving one line, A sequence driving means which drives one row of n sequences of said longitudinal direction at a time one by one is provided, and said sequence driving means is driven on voltage of reverse polarity to reference level by turns for every row, and the same sequence is driven on voltage of reverse polarity to said reference level for every constant period. That the polarity of driver voltage differs among ***** dots in a scanning line direction becomes only a dot located in an end which is each pixel by this, an orientation defect is each pixel and while occurs only in an end. Generating of a bright point defect is prevented without voltage impressing to a liquid crystal stopping, even if it depends badly [a short circuit in each pixel].

[0016]The invention according to claim 3 is characterized by arranging a blue dot at the direction side which said each pixel is constituted from said 3 dots which adjoins in a longitudinal direction, and an orientation defect produces in the liquid crystal display according to claim 1 or 2. And a display is made, without a defect's arising only about a blue display and a defect arising about other red and a green display by this composition.

[0017]The invention according to claim 4 is characterized by arranging a dot in the center with said each green pixel in the liquid crystal display according to claim 3. And by this composition, it is avoided certainly that a green display receives influence by an orientation defect, it will become always clear and a defect will arise only in a blue display. A major defect called a green luminescent spot is certainly prevented from the polarity of driver voltage in a green dot, and red on either side and a blue dot being the same also about a bright point defect.

[0018]

[Embodiment of the Invention]With reference to drawings, one embodiment of this invention is described below. Drawing 1 is a figure showing the outline composition of the liquid crystal display by one embodiment of this invention. the liquid crystal display of this figure is a display which displays full color video -- a dot number -- R, G, and B -- each -- VGA (Video Graphic array) of 640x480 -- business -- it is a active-matrix color liquid crystal display.

[0019]In a figure, 1 horizontally (transverse direction in a figure) The scanning line H1, H2, --, Hm(s) (m= 480) are data-line VR1, VG1, VB1, VR2, VG2, VB2, --, the liquid crystal panel in which VRn, VGn, and VBn (n= 640) have been arranged, and the dot was arranged corresponding to the crossing of these scanning lines and the data line perpendicularly (lengthwise direction in a figure). The dot arrangement in this liquid crystal panel 1 Data-line VR1, VR2, --, It has the form where the dot of B (blue) was arranged by the sequence in alignment with VRn at the dot of R (red), data-line VG1, VG2, --, the sequence in alignment with VGn in dot [of G (green)], and data-line VB1, VB2, --, the sequence in alignment with VBn. Thereby, in the center, the dot of R arranges the dot of G on left-hand side, it is arranged, the dot of B is arranged on right-hand side, and each pixel is constituted.

[0020]Here, each dot is provided with the following.

The switching elements 10, such as TFT connected with the scanning line Hi (i= 1, 2, --, m) as shown in drawing 2.

The liquid crystal layer 11 connected with the data line Vjk (j=R, G, B, k= 1, 2, --, n) via it.

And the status signal of the data line Vjk is impressed to the liquid crystal layer 11 by ON/OFF operation of the switching element 10 according to the scanning signal of the scanning line Hi. The light filter of R by above-mentioned arrangement, G, and B is provided in each dot, respectively, and the display element which displays each color is constituted.

[0021]The numerals 2 of drawing 1 are the scanning line driving circuits constituted with the shift register of the scanning line H1, H2, --, m bit corresponding to Hm, the amplifier for level shifts, etc. Each bit output of the shift register of m bit is connected with the sequential scanning line H1, H2, --, Hm via amplifier, and this scanning line driving circuit 2 outputs the scanning signal (pulse signal) of prescribed width to the scanning line H1 of a display line, H2, --Hm one by one. Thereby, the above-mentioned

switching element 10 in each dot of the pixel row which should write in an indicative data is made into an ON state.

[0022]3 is the data line driving circuit constituted with the shift register of data-line VR1, VG1 and VB1, VR2, VG2 and VB2, --, n bit corresponding to each class of VRn, VGn, and VBn, the amplifier for level shifts, etc. Each bit output of the shift register of n bit is respectively connected with the switching element four R1, 4G1 and four B1, four R2, 4G2 and 4 B-2s, --, 4Rn, 4Gn, and 4Bn one by one, and this data line driving circuit 3 outputs the sampling signal of constant width one by one. Thereby, the data line driving circuit 3 sets simultaneously three switching element 4Rk, 4Gk, and 4Bk to ON or OFF one by one.

[0023]Here the switching element four R1, 4G1, four B1, four R2, 4G2, 4 B-2, --, 4Rn, 4Gn, and 4Bn, Respectively, it is inserted between status signal line LR, LG, and LB and data-line VR1, VG1, VB1, VR2, VG2, VB2, --, VRn, VGn, and VBn. And when a sampling signal is outputted from the data line driving circuit 3, the signal acquired by the status signal lines LR, LG, and LB is respectively supplied to the data line VRk, VGk, and VBk simultaneously.

[0024]The status signal lines LR, LG, and LB are signal wires in which the seal of approval of the signal which drives respectively R dot which constitutes each pixel of a display panel, G dot, and B dot is carried out. That is, the seal of approval of the following status signals is carried out to these status signal lines LR, LG, and LB. In the following explanation, + polarity and - polarity are the polarity on the basis of constant level Vcom (refer to drawing 7 and drawing 8).

[0025]First, the seal of approval of the status signal of + polarity for displaying the 1st pixel (pixel of a high order end) of the 1st pixel row (the best pixel row) of a panel surface is carried out, Next, in order to display the 2nd pixel of the 1st pixel row - The seal of approval of the polar status signal is carried out, and the seal of approval of the 3rd and 4th -- of the 1st pixel row and the signal for displaying the n-th pixel is hereafter carried out one by one with the polarity of +, -, +, and --. Next, in order to display the 1st pixel of the 2nd pixel row - The seal of approval of the polar status signal is carried out, the seal of approval of the status signal of + polarity for next displaying the 2nd pixel of the 2nd pixel row is carried out, and it is the same hereafter. Next, after the display of the 1 field is completed, a seal of approval is carried out one by one with the case where the status signal of the next field mentions above, and reverse polarity.

[0026]in addition -- drawing 1 -- R, G, and B -- taking the response characteristic of a liquid crystal into consideration actually, although it is one status signal line about each -- R, G, and B -- the status signal which passed through the fixed processing which forms two or more status signal lines about each, and is called phase deployment is supplied. It supposes that explanation is advanced to below based on drawing 1 made into one status signal line about R, G, and each in order to simplify explanation, and the composition which delivers the status signal which carried out phase deployment the contents of phase development processing is mentioned later.

[0027]NRG(s) are the switching elements 5 and 5 and a signal wire of -- which transmits an ON signal. From this signal wire NRG, the writing of the indicative data about 1 display line is completed, and the switching elements 5 and 5 and the signal which turns on -- are supplied only minute time since the scanning signal was outputted to the next display line, until it impresses a status signal to the 1st pixel of this display line.

[0028]The polarity of a status signal is the auxiliary-signal line formed corresponding to the group (the several-numbered pixel row Chuki's pixel, the even-numbered pixel) of the same pixel, and NRS1 and NRS2 are connected with the odd-numbered data line and the even-numbered data line via the switching elements 5 and 5 and --, respectively. From these auxiliary-signals line NRS1 and NRS2, a different status signal fixed at polarity from the polarity of the status signal supplied to the group which is a pixel corresponding to during said minute time in each immediately before is supplied.

[0029]The same polar voltage as the polarity of the status signal in each pixel of the next display line is impressed by the signal supplied from these signal wires NRG, auxiliary-signal line NRS1, and NRS2, and an electric charge is charged in each dot of this display line. Here, since said fixed status signal is supplied only between said minute time, the state of a liquid crystal layer does not change with these. And impression of the status signal to each dot is fully performed by the electric charge charged by doing in this way.

[0030]Next, operation of the liquid crystal display by the above-mentioned composition is explained. This display action is illustrated to drawing 3. First, from the scanning line driving circuit 2, it is outputted to the scanning line H1 by the scanning signal, and again, The seal of approval of the status signal of + polarity for displaying the 1st pixel (pixel of a high order end) of the 1st pixel row (the best pixel row) of a panel surface on the status signal lines LR, LG, and LB is carried out, and the data line driving circuit 3 outputs a sampling signal to the switching element four R1, 4G1, and four B1 simultaneously. Thereby, the pixel of the

1st pixel row of a panel surface and a high order end is displayed.

[0031]Next, in order to display the 2nd pixel of the 1st pixel row (the best pixel row) of a panel surface on the status signal lines LR, LG, and LB – The seal of approval of the polar status signal is carried out, and the data line driving circuit 3 outputs a sampling signal to the switching element four R2, 4G2, and 4 B-2 simultaneously. Thereby, the 1st pixel row of a panel surface and the 2nd pixel are displayed. Hereafter, the same process is repeated.

[0032]And after display processing of all the pixels of the 1st pixel row of a panel surface is completed, next, From the scanning line driving circuit 2, it is outputted to the scanning line H2 by the scanning signal, and Status signal line LR, In order to display the 1st pixel (pixel of a high order end) of the 2nd pixel row of a panel surface on LG and LB – The seal of approval of the polar status signal is carried out, and the data line driving circuit 3 outputs a sampling signal to the switching element four R1, 4G1, and four B1 simultaneously. Thereby, the pixel of the 2nd pixel row of a panel surface and a high order end is displayed. Hereafter, the display of the 2nd pixel row is performed in a similar manner.

[0033]Next, an end of display processing of the 2nd pixel row will display the 3rd, the 4th, and — pixel row one by one hereafter. And an end of display processing of the 1 field will perform display processing of the next field like the above again. However, each pixel is driven with the front field and the signal of reverse polarity in this case.

[0034]Thus, in the above-mentioned embodiment, a sliding direction and a longitudinal-direction ***** pixel drive with the voltage of reverse polarity in display processing of the 1 field, respectively, and the same pixel drives with the voltage of reverse polarity for every field.

[0035]By the way, in the above-mentioned embodiment, that driver voltage polarity with the dot which adjoins about each dot of R, G, and B differs becomes a dot located in the right and left of each pixel. Therefore, an orientation defect is generated only in the dot by the side of either right or left of each pixel. Although the side which this orientation defect generates changes with structures of a liquid crystal layer, as shown in drawing 4, in this embodiment, it shall generate in a right-hand side dot (position in [D] a figure). And the dot of B is arranged at the dot of the right-hand side which this orientation defect generates.

[0036]When a short defect occurs, and the polarity of impressed electromotive force differs between shorting dots, a bright point defect will occur, but in the above-mentioned embodiment, it is supposed that a polar status signal with same R in each pixel, G, and B of 3 dots is supplied. Therefore, about the dot of central G, it is always the same as that of the dot of R and G which the polarity of impressed electromotive force adjoins, and does not become a bright point defect.

[0037]Here, generally, the sensitivity of human being's eyes is good to green (G), and bad to blue (B). For this reason, it is [image quality] better to display the dot of G clearly, and even if some defects arise in a display, the degree which degrades image quality compared with the case where a defect arises, in the dot of other R (red) and G is low [the dot of B]. Therefore, according to the dot arrangement of R in the above-mentioned liquid crystal panel 1, G, and B, by arranging the dot of G in the center, the orientation defect about a green display and a bright point defect are avoided, and can secure a clear display, and. The influence of degradation of image quality can be minimized by arranging the dot of B at the position which an orientation defect produces. thereby, the display quality of a liquid crystal panel can be boiled markedly, and can be raised.

[0038]Next, the matter concerning the above-mentioned phase development processing is explained. First, the composition for transmitting a status signal is actually shown in drawing 5. That is, the four status signal lines LR1-LR4, LG1-LG4, LG1 – LG4 are respectively provided to the indicative data of R, G, and B.

[0039]And status signal line LR1 is connected with data-line VR1 in every four, VR5, VR9, and — one by one via the sample hold switch four R1, four R5, four R9, and —. It is connected with data-line VR2, VR3, and VR4 via the sample hold switch four R2, four R3, and four R4, and the status signal lines LR2-LR4 as well as the following are respectively connected with the data line in every four one by one. The status signal lines LG1-LG4, LB1 – LB4 as well as the above are connected to each data line in every four one by one via each sample hold switch.

[0040]In such composition, the phase expansion signals which performed phase development processing described below are supplied to each data line. The timing chart showing operation of phase deployment is shown in drawing 6. Although this figure shows only status signal VID-R of R, other G, status signal VID-G of B, and phase deployment with the same said of VID-B are performed. As shown in a figure, the video signal (VID-R) supplied from the outside is the analog signal with which the information corresponding to each dot of R of the liquid crystal panel 1 is located in a line in series. Sample hold of this video signal is carried out in dot clock DC. And it develops to the indicative data which has the data length of the integral

multiple of one cycle of dot clock DC, and the data for every fixed dot is changed into parallel four phase expansion-signals VID1-R-VID4-R.

[0041]Thereby, 1st phase expansion-signals VID1-R becomes what developed the dot data of the 1st in the video signal of R, the 5th, the 9th, and -- pixel eye to the indicative data which has the data length for dot clock DC4 cycle, respectively. Similarly, the 2nd, the 3rd, 4th phase expansion-signals VID2-R, VID3-R, and VID4-R also become what developed dot data to the indicative data of said data length every 4 pixels from the 2nd, the 3rd, and the 4th pixel respectively. Although the head position of each indicative data becomes what one cycle of dot clock DC shifted at a time like a graphic display as for, this head position shifted is in agreement with the phase expansion signals of each phase of R, G, and B.

[0042]And supply phase expansion-signals VID1-R-VID4-R to the status signal lines LR1-LR4, phase expansion-signals VID1-G-VID4-G is supplied to the status signal lines LG1-LG4, and phase expansion-signals VID1-B-VID4-B is respectively supplied to the status signal lines LB1-LB4. Although the video signal was developed to the phase expansion signals of four phases as an example of phase deployment and here described the case where it supplied by four status signal lines, it is good also as performing other n phase development processings, forming the status signal line of n book, and supplying the phase expansion signals of each phase.

[0043]In the above-mentioned embodiment, although the active-matrix color liquid crystal display for VGA was explained as an example, the liquid crystal display by this invention may be used for not only this but the display for other video sources, the display in which the display dot was arranged by the high density more than VGA, etc. According to 1Dot inversion driving at this time, the more dot arrangement density is high, the more the occurrence position of an orientation defect increases, but according to the inversion driving for every [in this invention] pixel, the occurrence position of an orientation defect can be carried out to dot arrangement density being high few, and desired luminosity, image quality, etc. can be secured.

[0044]

[Effect of the Invention]As opposed to the red who was adjacently provided according to this invention as explained above, and the liquid crystal display panel in which each pixel was constituted by the green and blue dot, Since polar driver voltage which is different by the pixels which are the same and adjoin about the dot in each pixel is supplied, the position from which the polarity of impressed electromotive force differs serves as only an end which is each pixel, an orientation defect is each pixel and while occurs only in an end. Thereby, one orientation defect will arise for every pixel, and the effect that the unexpected optical leak which makes image quality inferior can be minimized is acquired.

[0045]since what is necessary will be to provide only to one dot for every pixel even if it faces providing a black stripe, the fall of luminosity can also be reduced and the effect that display quality can be boiled markedly and can be raised is acquired.

[0046]Since the polarity of impressed electromotive force is the same within each pixel even if a short defect occurs among three dots in each pixel between either a central dot, right and left, or both dots, the voltage impressing stop to the liquid crystal of this portion can be avoided, and generating of a bright point defect can be prevented. Thereby, deterioration of the display quality by a bright point defect is also avoidable.

[0047]According to the invention according to claim 3, since the blue dot has been arranged to the direction which the orientation defect of each pixel produces, the defect by an orientation defect arises only about a blue display. And even if some defects arise from the sensitivity of the eyes of human being. who receives blue being low in a blue display, the degree which degrades image quality compared with the case where a defect arises, in other red or a green display is low. Therefore, the influence of the minimized orientation defect can be reduced further, and the effect of raising display quality further is acquired.

[0048]According to the invention according to claim 4, since a green dot is arranged in the center of each pixel, a green display does not receive the influence by an orientation defect at all, but will become always clear. And from the sensitivity of the eyes of human being who receives green being good, image quality improves, so that a green display is clear. Therefore, the influence by an orientation defect can be removed, and also the effect that improvement in the display quality by clear green display can also be aimed at is acquired.

[0049]And even if a major defect called a green luminescent spot is prevented certainly and a short defect arises from the polarity of the driver voltage in a green dot, and red on either side and a blue dot being the same, a clear green display is securable.

* NOTICES *

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2.**** shows the word which can not be translated.

3.In the drawings, any words are not translated.

DESCRIPTION OF DRAWINGS

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] It is a figure showing the outline composition of the liquid crystal display by one embodiment of this invention.

[Drawing 2] It is a figure showing the composition of each dot of the liquid crystal panel 1.

[Drawing 3] It is a figure showing the polarity of the status signal impressed in the embodiment to each dot.

[Drawing 4] It is a figure showing the situation of the orientation defect in the embodiment.

[Drawing 5] It is a figure showing an example of the composition for transmitting the phase expansion signals which developed four phases of each status signal of R, G, and B.

[Drawing 6] It is the timing chart which expressed operation of 4 phase deployment as an example of phase deployment.

[Drawing 7] It is a figure showing the outline of the structure of an active matrix type liquid crystal panel.

[Drawing 8] It is a figure showing the waveform of the status signal impressed in inversion driving.

[Drawing 9] It is a figure showing the polarity of the status signal impressed in the various conventional polarity reversals to each dot.

[Drawing 10] It is a figure showing the situation of the orientation defect in 1Dot reversal.

[Description of Notations]

1 Liquid crystal panel

2 Scanning line driving circuit

3 Data line driving circuit

Four R1, 4G1, four B1, —, 4Rn, 4Gn, 4Bn switching element

5, 5 — Switching element

H1, H2, —, Hm Scanning line

LR, LG, and LB Status signal line

VR1, VG1, VB1, —, VRn, VGn, the VBn data line

[Translation done.]

* NOTICES *

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

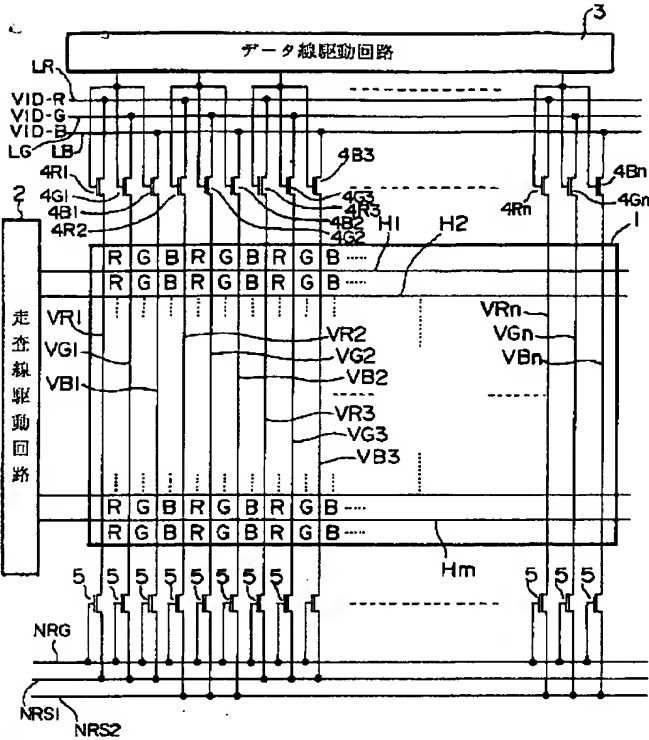
1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2.**** shows the word which can not be translated.

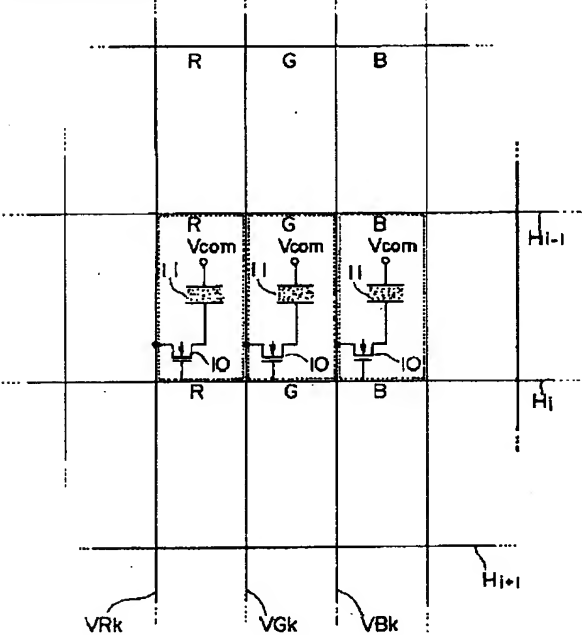
3.In the drawings, any words are not translated.

DRAWINGS

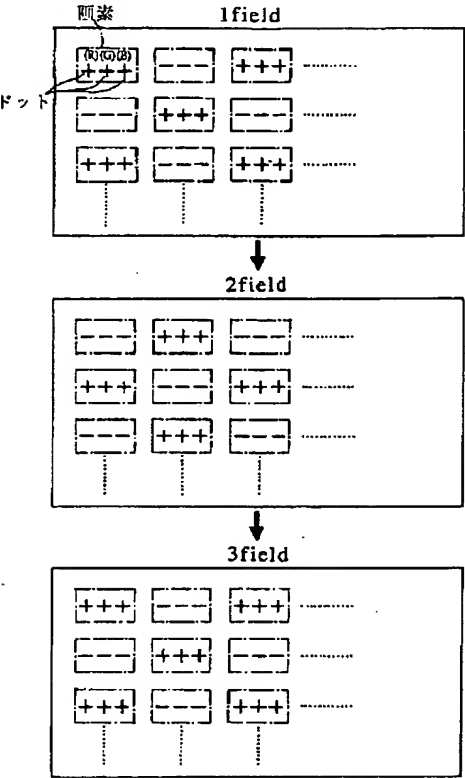
[Drawing 1]



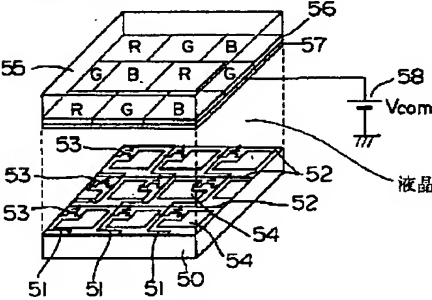
[Drawing 2]



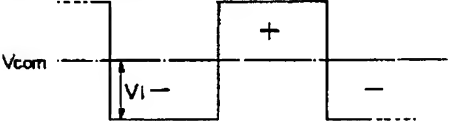
[Drawing 3]



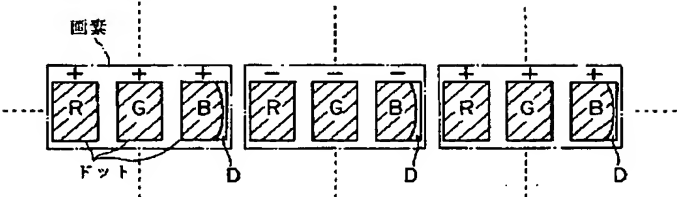
[Drawing 7]



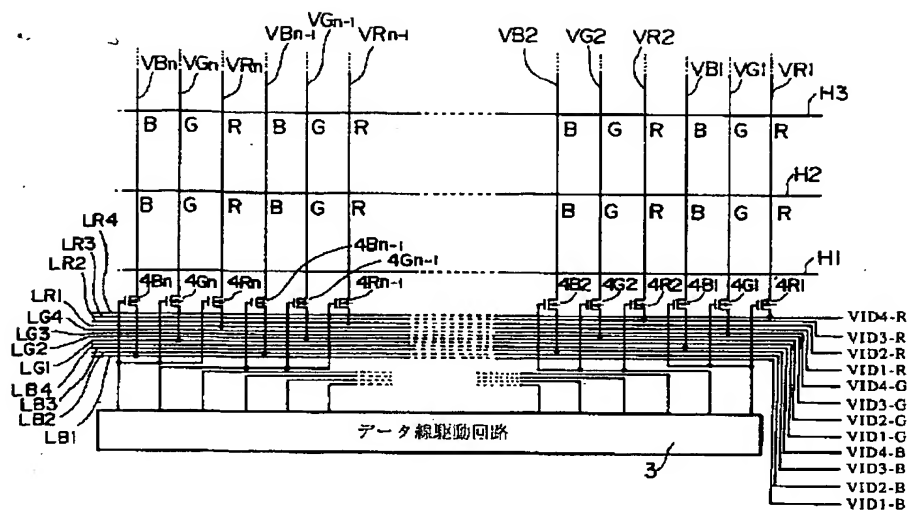
[Drawing 8]



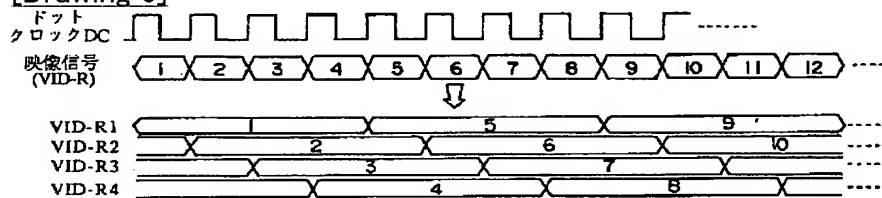
[Drawing 4]



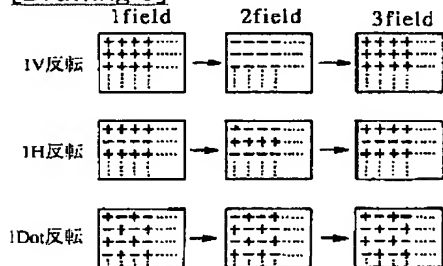
[Drawing 5]



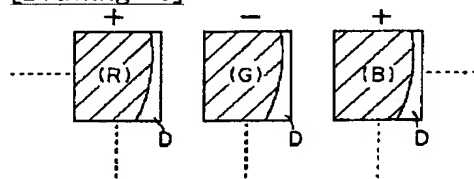
[Drawing 6]



[Drawing 9]



[Drawing 10]



[Translation done.]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-258164

(43) 公開日 平成9年(1997)10月3日

(51) Int.Cl. ⁶	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 2 F 1/133	5 1 0		G 0 2 F 1/133	5 1 0
	5 5 0			5 5 0
G 0 9 G 3/36			G 0 9 G 3/36	

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願平8-70538

(22) 出願日 平成8年(1996)3月26日

(71) 出願人 000002369

セイコーエプソン株式会社
東京都新宿区西新宿2丁目4番1号

(72) 発明者 内田 雅秀

長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内

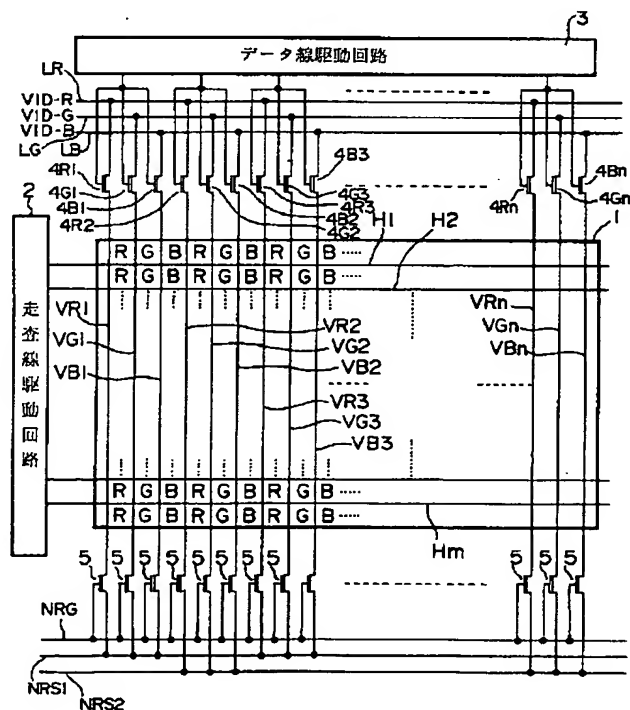
(74) 代理人 弁理士 志賀 正武 (外2名)

(54) 【発明の名称】 液晶表示装置

(57) 【要約】

【課題】 液晶パネルの配向不良による光洩れを最小限にとどめると共に、その最小限とした光洩れの影響をも除去し、更に、ショート不良による輝点発生を防止して表示品質を向上させることができる液晶表示装置を提供する。

【解決手段】 R、G及びBのドットからなる画素を複数配列した液晶パネル1に対し、順次走査信号を出力する走査線駆動回路2と、順次、R、G及びBの3つのドットの組に対応する3つのスイッチング素子4Rk、4Gk及び4Bkn (k=1、2、…、n)を同時にONする一定幅のサンプリング信号を出力するデータ線駆動回路3とを設け、極性反転して供給されるR、G、Bの各ドットの表示信号を隣接する画素同士で異なる極性によって供給する。又、各画素において、Gのドットを中央に配置して緑の輝点を防止すると共に、配向不良が生ずる位置にBのドットを配置する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 赤、緑、青の3ドットによって構成される画素が、上下方向及び左右方向それぞれ複数配列されてなる液晶表示パネルと、

上下方向及び左右方向それぞれ隣合う前記画素を、基準レベルに対し逆極性の電圧によって駆動し、かつ、同一画素を一定周期毎に前記基準レベルに対し逆極性の電圧で駆動する駆動回路とを具備してなる液晶表示装置。

【請求項2】 赤、緑、青の3ドットによって構成される画素が、上下方向m行、左右方向n列配列されてなる液晶表示パネルと、

前記画素による行を1行ずつ順次駆動する行駆動手段と、

前記行駆動手段が1つの行を駆動している間に、前記左右方向のn列を1列ずつ順次駆動する列駆動手段とを具備し、前記列駆動手段は、1列毎に交互に基準レベルに対し逆極性の電圧で駆動し、かつ、同一列を一定周期毎に前記基準レベルに対し逆極性の電圧で駆動することを特徴とする液晶表示装置。

【請求項3】 請求項1又は2に記載の液晶表示装置において、

前記各画素は、左右方向において隣接する前記3ドットから構成され、かつ、配向不良が生ずる方の側に青のドットが配置されていることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項4】 請求項3に記載の液晶表示装置において、

前記各画素は、中央に緑のドットが配置されていることを特徴とする液晶表示装置。

【発明の詳細な説明】**【0001】**

【発明の属する技術分野】 本発明は、高密度に配列された表示要素により映像を表示する液晶表示装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 図7にフルカラー映像を表示するアクティブマトリクス型液晶パネルの構造の概略を示す。この図において、50はデータ線51と走査線52とがマトリクス状に配置されたガラス基板である。このガラス基板50上には、ソース電極がデータ線51に、ゲート電極が走査線52に各々接続されたTFT（薄膜トランジスタ）53、53、…と、そのドレイン電極に接続された画素電極54、54、…とが形成されている。

【0003】 55はガラス基板50に対向して固定されたガラス基板であり、これらガラス基板50、55の間隙に液晶が封入されている。56はカラーフィルタであり、R、G、Bが各々の画素電極54に対向して配置され、各々が1ドットを構成し、R、G及びBの3ドットで1画素を構成している。57は直流電圧源58と接続され、一定電圧Vcomが印加された共通電極である。このような構成において、TFT53を介して各データ線

51からの表示信号が各画素電極54へ印加され、これにより、各ドットに表示データが書き込まれる。

【0004】 ここで、液晶パネルは、直流駆動するとイオンが片側に溜まり、すぐに劣化するので、一般に、液晶に印加する表示信号の極性のある一定周期毎（フィールド毎）に反転させて駆動する。この極性反転は、上述のように共通電極58に一定電圧Vcomを印加し、表示信号Viの極性を一定周期毎に反転させて行う。このようにすることにより、図8に示すように画素電極と共通電極との間の差電圧の極性（図中の+、-）が反転し、液晶に印加される表示信号の極性が反転する。

【0005】 従来においては、かかる極性反転の方式として、まず、フィールド毎に極性反転を行うものがある。これは、例えば、最初のフィールドの書き込み時には、共通電極の電圧に対して大きい電圧（以下、「+の電圧」という）を画素電極に印加し、続くフィールドの書き込み時には、共通電極の電圧に対して小さい電圧（以下、「-の電圧」という）を画素電極に印加し、以降、同様に+、-の電圧を交互に印加する方式である。これを1V反転と称し、図9の上段に示す。この方式では、+、-の電圧が完全には対称とならず、フリッカ（ちらつき）が生じやすいという問題がある。

【0006】 一方、図9の中段に示した1H反転とは、それぞれの走査線に対応する行毎（画素行毎）に各々極性反転を行うものである。すなわち、最初のフィールドの書き込み時には、例えば、1行目は+、2行目は-、3行目は+、…の電圧を印加し、次のフィールドの書き込み時には、1行目は-、2行目は+、3行目は-、…の電圧を印加し、以降、これと同様の極性反転を繰り返す方式である。この方式では、フリッカは軽減されるが、行単位で電荷が移動することから、行方向のクロストークが発生しやすいという欠点がある。

【0007】 そして、図9の下段に示した1Dot反転とは、ドット毎に各々極性反転を行うものである。すなわち、図示のように最初のフィールドの書き込み時に上下左右いずれのドットとの関係においても異なる極性の電圧を印加し、続くフィールドの書き込み時には、各ドットの極性を反転し、やはり上下左右いずれのドットとの関係においても異なる極性の電圧を印加するという方式である。この方式によれば、フリッカが軽減されると共に、電荷の移動が隣接するドット間で行われるのでクロストークも発生しにくいという利点があり、一般的に良く用いられている。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】 ところで、上述した1Dot反転においては、隣接する左右のドット同士で印加される電圧の極性が異なっているので、ドット間に電界が生じて液晶が該電界の方向へ傾く。これにより、光を遮るべき場合においても、図10に示すように各ドットの縁部Dから光が洩れる配向不良（ディスクリネーション）が生じる。

ョン)という現象が生ずる。このため、カラーフィルタにブラックストライプと呼ばれる格子状の黒い遮光膜をかけて漏洩光を遮光することが行われている。

【0009】しかし、かかる遮光膜を設けるという配向不良対策は、液晶パネルの開口率を低下させ、輝度の低下や画質の劣化等を招くこととなるという問題点を有していた。特に、反転させる極性間の電位差が大きい場合には、その分配向不良が発生しやすく、ブラックストライプの幅を大きくしなければならないので、表示品質を著しく低下させることになる。従って、良好な画像を得るためには、漏洩光を遮光する配向不良対策を講じるよりも、配向不良の発生自体を最小限とすることの方が有効である。

【0010】又、液晶パネルがノーマリーホワイトモードである場合、隣接するドットの画素電極間でショート不良が発生すると、前記1Dも反転においては、ショートしているドット間で印加されるべき電圧が相殺され、この部分の液晶に常時電圧が印加されなくなり、結果、輝点(常時点灯する点)欠陥となっていた。この輝点欠陥は、表示装置において重大な問題である。

【0011】本発明はこのような事情に鑑みてなされたもので、液晶パネルの配向不良による光洩れを最小限にとどめると共に、その最小限とした光洩れの影響をも除去し、更に、赤、緑、青の3ドットのうち、中央のドットと左右いずれか又は両方のドット間でのショート不良による輝点発生を防止することにより、表示品質を向上させることができる液晶表示装置を提供することを目的とする。

【0012】

【課題を解決するための手段】請求項1記載の発明は、赤、緑、青の3ドットによって構成される画素が、上下方向及び左右方向それぞれ複数配列されてなる液晶表示パネルと、上下方向及び左右方向それぞれ隣合う前記画素を、基準レベルに対し逆極性の電圧によって駆動し、かつ、同一画素を一定周期毎に前記基準レベルに対し逆極性の電圧で駆動する駆動回路とを具備している。

【0013】そして、かかる構成により、各画素における赤、緑及び青の3つのドットについては、同一の極性の電圧が印加され、該電圧の極性が、隣接する画素との関係では互いに異なったものとなる。そして、一定周期毎(例えば、1フィールド毎)に、各々のドットについての印加電圧の極性が反転し、再び各画素におけるドットについては同一であって、隣接する画素同士では異なる極性の駆動電圧が印加される。

【0014】従って、走査線方向において隣合う表示要素のうち、表示信号の極性が異なるのが各画素の端部に位置するもののみとなり、配向不良が各画素の一方の端部においてのみ発生する。これにより、隣合うドットのうち、駆動電圧の極性が異なるのが各画素の端部に位置するもののみとなり、該端部においてのみ配向不良が生

ずる。又、各画素内の3つのドットのうち、中央のドットと左右いずれか又は両方のドット間でショート不良が発生しても、各画素内で印加電圧の極性が同一であるので、この部分の液晶への電圧印加停止を避けることができ、輝点欠陥となることがない。

【0015】請求項2記載の発明は、赤、緑、青の3ドットによって構成される画素が、上下方向 m 行、左右方向 n 列配列されてなる液晶表示パネルと、前記画素による行を1行ずつ順次駆動する行駆動手段と、前記行駆動手段が1つの行を駆動している間に、前記左右方向の n 列を1列ずつ順次駆動する列駆動手段とを具備し、前記列駆動手段は、1列毎に交互に基準レベルに対し逆極性の電圧で駆動し、かつ、同一列を一定周期毎に前記基準レベルに対し逆極性の電圧で駆動する。これにより、走査線方向において隣合うドットのうち、駆動電圧の極性が異なるのが各画素の端部に位置するドットのみとなり、配向不良が各画素の一方の端部においてのみ発生する。又、各画素内におけるショート不良によっても、液晶への電圧印加が停止することなく、輝点欠陥の発生が防がれる。

【0016】請求項3記載の発明は、請求項1又は2に記載の液晶表示装置において、前記各画素は、左右方向において隣接する前記3ドットから構成され、かつ、配向不良が生ずる方の側に青のドットが配置されていることを特徴としている。そして、かかる構成により、青の表示についてのみ欠陥が生じ、他の赤及び緑の表示については欠陥が生ずることなく表示がなされる。

【0017】請求項4記載の発明は、請求項3に記載の液晶表示装置において、前記各画素は、中央に緑のドットが配置されていることを特徴としている。そして、かかる構成により、緑の表示が配向不良による影響を受けることが確実に回避され、常に明確なものとなり、かつ、青の表示についてのみ欠陥が生ずる。又、輝点欠陥についても、緑のドットと左右の赤、青のドットにおける駆動電圧の極性が同一であることから、緑の輝点という重大欠陥が確実に防止される。

【0018】

【発明の実施の形態】以下に図面を参照して本発明の一実施形態について説明する。図1は本発明の一実施形態による液晶表示装置の概略構成を示す図である。この図の液晶表示装置は、フルカラー映像を表示する表示装置であり、ドット数がR、G、Bそれぞれについて 640×480 のVGA (Video Graphic array) 用アクティブマトリクスカラー液晶表示装置である。

【0019】図において、1は水平方向(図中横方向)に走査線 $H1, H2, \dots, Hm$ ($m=480$) が、垂直方向(図中縦方向)にデータ線 $VR1, VG1, VB1, VR2, VG2, VB2, \dots, VRn, VGn, V B n$ ($n=640$) が配置され、それら走査線とデータ線との交差点に対応してドットが配列された液晶パネル

である。この液晶パネル1におけるドット配列は、データ線VR1、VR2、…、VRnに沿った列にR（赤）のドット、データ線VG1、VG2、…、VGnに沿った列にG（緑）のドット、データ線VB1、VB2、…、VBnに沿った列にB（青）のドットが配列された形となっている。これにより、各々の画素は、左側にRのドット、中央にGのドット、右側にBのドットが配置されて構成されている。

【0020】ここで、各ドットは、図2に示すように、走査線Hi（ $i=1, 2, \dots, m$ ）と接続されたTFT等のスイッチング素子10と、それを介してデータ線Vjk（ $j=R, G, B, k=1, 2, \dots, n$ ）と接続された液晶層11とを有している。そして、走査線Hiの走査信号に応じたスイッチング素子10のON/OFF動作により、液晶層11へデータ線Vjkの表示信号を印加するようになっている。又、各ドットには、それぞれ上述の配列によるR、G、Bのカラーフィルタが設けられており、それぞれの色を表示する表示要素を構成している。

【0021】図1の符号2は走査線H1、H2、…、Hmに対応したmビットのシフトレジスタやレベルシフト用のアンプ等によって構成された走査線駆動回路である。この走査線駆動回路2は、mビットのシフトレジスタの各ビット出力がアンプを介して順次走査線H1、H2、…、Hmと接続されており、表示ラインの走査線H1、H2、…、Hmへ順次所定幅の走査信号（パルス信号）を出力する。これにより、表示データを書き込むべき画素行の各ドットにおける上記スイッチング素子10をON状態とする。

【0022】3はデータ線VR1、VG1及びVB1、VR2、VG2及びVB2、…、VRn、VGn及びVBnの各組に対応したnビットのシフトレジスタやレベルシフト用のアンプ等によって構成されたデータ線駆動回路である。このデータ線駆動回路3は、nビットのシフトレジスタの各ビット出力が各々スイッチング素子4R1、4G1及び4B1、4R2、4G2及び4B2、…、4Rn、4Gn及び4Bnと順次接続されており、順次一定幅のサンプリング信号を出力する。これにより、データ線駆動回路3は、順次、3つのスイッチング素子4Rk、4Gk及び4Bkを同時にON若しくはOFFとする。

【0023】ここに、スイッチング素子4R1、4G1、4B1、4R2、4G2、4B2、…、4Rn、4Gn、4Bnは、各々、表示信号線LR、LG、LBと、データ線VR1、VG1、VB1、VR2、VG2、VB2、…、VRn、VGn、VBnとの間に介挿されて設けられている。そして、データ線駆動回路3からサンプリング信号が出力されたときに、表示信号線LR、LG及びLBに得られる信号を各々データ線VRk、VGk及びVBkへ同時に供給するようになってい

る。

【0024】表示信号線LR、LG、LBは各々、表示パネルの各画素を構成するRドット、Gドット、Bドットを駆動する信号が印可される信号線である。すなわち、この表示信号線LR、LG、LBへは次のような表示信号が印可される。尚、以下の説明において、+極性、-極性とは一定レベルVcom（図7、図8参照）を基準にした極性である。

【0025】まず、パネル面の第1画素行（最上の画素行）の第1番目の画素（最左端の画素）を表示するための+極性の表示信号が印可され、次に、第1画素行の2番目の画素を表示するための-極性の表示信号が印可され、以下、第1画素行の第3、第4、…、第n番目の画素を表示するための信号が+、-、+、…の極性で順次印可される。次に、第2画素行の第1番目の画素を表示するための-極性の表示信号が印可され、次に第2画素行の第2番目の画素を表示するための+極性の表示信号が印可され、以下、同様である。次に、1フィールドの表示が終了すると、次のフィールドの表示信号が上述した場合と逆極性で順次印可される。

【0026】尚、図1では、R、G、Bそれぞれについて1つの表示信号線となっているが、実際には液晶の応答特性を考慮し、R、G、Bそれぞれについて複数の表示信号線を設けて相展開と呼ばれる一定の処理を経た表示信号を供給する。以下においては、説明を簡略化するために、R、G、それぞれについて表示信号線を1つとした図1に基づいて説明を進めることとし、相展開処理の内容と、相展開した表示信号を伝達する構成については後述する。

【0027】NRGは、スイッチング素子5、5、…のON信号を伝達する信号線である。この信号線NRGからは、1表示ラインについての表示データの書き込みが終了し、次の表示ラインに対して走査信号が出力された時から、該表示ラインの第1番目の画素に表示信号を印加するまでの微小時間だけスイッチング素子5、5、…をONする信号が供給される。

【0028】NRS1、NRS2は、表示信号の極性が同一である画素の組（画素行中奇数番目の画素、偶数番目の画素）に対応して設けられた補助入力信号線であり、それぞれスイッチング素子5、5、…を介して奇数番目のデータ線、偶数番目のデータ線と接続されている。これら補助入力信号線NRS1、NRS2からは、前記微小時間の間に、それぞれが対応する画素の組に直前に供給された表示信号の極性と異なる極性で一定の表示信号が供給される。

【0029】これら信号線NRG、補助入力信号線NRS1、NRS2から供給される信号により、次の表示ラインの各画素における表示信号の極性と同一極性の電圧が印加され、該表示ラインの各ドットにおいて電荷がチャージされる。ここで、前記一定の表示信号は、前記微

小時間の間にのみ供給されるので、これによって液晶層の状態が変化することはない。そして、このようにしてチャージされた電荷により、各ドットへの表示信号の印加が充分に行われる。

【0030】次に、上記構成による液晶表示装置の動作について説明する。尚、図3にこの表示動作を図示する。まず、走査線駆動回路2から走査線H1へ走査信号が出力され、また、表示信号線LR、LG、LBへ、パネル面の第1画素行（最上の画素行）の第1番目の画素（最左端の画素）を表示するための+極性の表示信号が印可され、同時に、データ線駆動回路3がスイッチング素子4R1、4G1、4B1へサンプリング信号を出力する。これにより、パネル面第1画素行、最左端の画素が表示される。

【0031】次に、表示信号線LR、LG、LBへ、パネル面の第1画素行（最上の画素行）の第2番目の画素を表示するための-極性の表示信号が印可され、同時に、データ線駆動回路3がスイッチング素子4R2、4G2、4B2へサンプリング信号を出力する。これにより、パネル面第1画素行、第2番目の画素が表示される。以下、同様の過程が繰り返される。

【0032】そして、パネル面第1画素行の全画素の表示処理が終了すると、次に、走査線駆動回路2から走査線H2へ走査信号が出力され、また、表示信号線LR、LG、LBへ、パネル面の第2画素行の第1番目の画素（最左端の画素）を表示するための-極性の表示信号が印可され、同時に、データ線駆動回路3がスイッチング素子4R1、4G1、4B1へサンプリング信号を出力する。これにより、パネル面第2画素行、最左端の画素が表示される。以下、同様にして第2画素行の表示が行われる。

【0033】次に、第2画素行の表示処理が終了すると、以下、第3、第4、…画素行が順次表示される。そして、1フィールドの表示処理が終了すると、再び上記と同様にして次のフィールドの表示処理が行われる。但し、この場合、各画素は前のフィールドと逆極性の信号によって駆動される。

【0034】このように、上記実施形態においては上下方向、左右方向合い隣合う画素がそれぞれ、1フィールドの表示処理において逆極性の電圧によって駆動され、また、同じ画素がフィールド毎に逆極性の電圧によって駆動される。

【0035】ところで、上記実施形態においては、R、G、Bの各ドットについて、隣接するドットとの駆動電圧極性が異なるのは、各画素の左右に位置するドットとなる。従って、配向不良は各画素の左右いずれか一方の側のドットにおいてのみ発生する。この配向不良が発生する側は、液晶層の構造によって異なるが、本実施形態においては、図4に示すように右側のドットにおいて発生するものとする（図中Dの位置）。そして、かかる配

向不良が発生する右側のドットには、Bのドットが配置されている。

【0036】又、ショート不良が発生した場合、ショートしているドット間で印加電圧の極性が異なっていると輝点欠陥が発生することになるが、上記実施形態においては、各画素内のR、G及びBの3ドットへ同一極性の表示信号を供給することとしている。従って、中央のGのドットについては、印加電圧の極性が隣接するR、Gのドットと常に同一であり、輝点欠陥となることがない。

【0037】ここで、一般に、人間の目の感度は、緑色（G）に対しては良く、青色（B）に対しては悪い。このため、Gのドットは明確に表示されている方が画質が良く、Bのドットは表示に多少の欠陥が生じて、他のR（赤色）、Gのドットに欠陥が生じる場合に比べて画質を劣化させる度合いが低い。従って、上記液晶パネル1におけるR、G、Bのドット配列によれば、Gのドットが中央に配置されていることによって、緑の表示についての配向不良及び輝点欠陥が回避され、明確な表示を確保することができると共に、Bのドットが配向不良が生ずる位置に配置されていることによって、画質の劣化の影響を最小限にとどめることができる。これにより、液晶パネルの表示品質を格段に向上させることができる。

【0038】次に、上記相展開処理に係る事項について説明する。まず、実際には、表示信号を伝達するための構成は図5に示すようになっている。すなわち、R、G、Bの表示データに対し、各々、4本の表示信号線LR1～LR4、LG1～LG4、LB1～LB4が設けられる。

【0039】そして、表示信号線LR1は、サンプルホールドスイッチ4R1、4R5、4R9、…を介して4本毎のデータ線VR1、VR5、VR9、…と順次接続されている。又、表示信号線LR2～LR4も、サンプルホールドスイッチ4R2、4R3、4R4を介してデータ線VR2、VR3、VR4と接続され、以下同様に、各々4本毎のデータ線と順次接続されている。更に、表示信号線LG1～LG4、LB1～LB4も、上記同様、各サンプルホールドスイッチを介して4本毎の各データ線へ順次接続されている。

【0040】このような構成において、以下に述べる相展開処理を施した相展開信号が各データ線へ供給される。図6に相展開の動作を表すタイミングチャートを示す。この図ではRの表示信号VID-Rについてののみ示すが、他のG、Bの表示信号VID-G、VID-Bについても同様の相展開が行われる。図に示すように、外部から供給される映像信号（VID-R）は、液晶パネル1のRの各ドットに対応する情報が直列に並んでいるアナログ信号となっている。この映像信号をドットクロックDCにてサンプルホールドする。そして、一定のド

ット毎のデータをドットクロックDCの1周期の整数倍のデータ長を有する表示データに展開し、4本の並列な相展開信号VID1-R~VID4-Rへ変換する。

【0041】これにより、第1の相展開信号VID1-Rは、Rの映像信号中の第1、第5、第9、…画素目のドットデータをそれぞれドットクロックDC4周期分のデータ長を有する表示データへ展開したものとなる。同様に、第2、第3、第4の相展開信号VID2-R、VID3-R、VID4-Rも、各々、第2、第3、第4画素目から4画素毎にドットデータを前記データ長の表示データへ展開したものとなる。尚、各表示データの先頭位置は、図示のようにドットクロックDC1周期分づつずれたものとなるが、このずれた先頭位置は、R、G、Bの各相の相展開信号同士では一致している。

【0042】そして、相展開信号VID1-R~VID4-Rは表示信号線LR1~LR4へ、相展開信号VID1-G~VID4-Gは表示信号線LG1~LG4へ、相展開信号VID1-B~VID4-Bは表示信号線LB1~LB4へ、各々供給される。尚、ここでは、相展開の一例として映像信号を4相の相展開信号に展開し、4本の表示信号線により供給する場合について述べたが、他のn相展開処理を行い、n本の表示信号線を設けて各相の相展開信号を供給することとしてもよい。

【0043】又、上記実施形態においては、VGA用アクティブマトリクスカラー液晶表示装置を例として説明したが、本発明による液晶表示装置は、これに限らず他の映像ソース用の表示装置や、VGA以上の高密度で表示ドットが配列された表示装置等に用いてもよい。このとき、1Dott反転駆動によれば、ドット配列密度が高ければ高いほど配向不良の発生位置が多くなるが、本発明における画素毎の反転駆動によれば、ドット配列密度が高くとも配向不良の発生位置を少なくすることができ、所望の輝度、画質等を確保することができる。

【0044】

【発明の効果】以上説明したように本発明によれば、隣接して設けられた赤、緑、青のドットにより各画素が構成された液晶表示パネルに対し、各画素におけるドットについては同一であって、隣接する画素同士では異なる極性の駆動電圧を供給することとしたので、印加電圧の極性が異なる位置が各画素の端部のみとなり、配向不良が各画素の一方の端部においてのみ発生する。これにより、各画素毎に1箇所のみ配向不良が生ずることとなり、画質を劣悪にする不測の光洩れを最小限にとどめることができるという効果が得られる。

【0045】又、ブラックストライプを設けるに際しても、各画素毎に一つのドットに対してのみ設ければよいこととなるので、輝度の低下も軽減することができ、表示品質を格段に向上させることができるという効果が得られる。

【0046】更に、各画素内の3つのドットのうち、中

央のドットと左右いずれか又は両方のドット間でショート不良が発生しても、各画素内で印加電圧の極性が同一であるので、この部分の液晶への電圧印加停止を避けることができ、輝点欠陥の発生を防止することができる。これにより、輝点欠陥による表示品質の低下をも回避することができる。

【0047】更に、請求項3記載の発明によれば、各画素の配向不良が生ずる方に青のドットを配置したので、青の表示についてのみ配向不良による欠陥が生ずる。そして、青色に対する人間の目の感度が低いことから、青の表示に多少の欠陥が生じて、他の赤や緑の表示に欠陥が生じる場合に比べて画質を劣化させる度合いが低い。従って、最小限にとどめた配向不良の影響を更に軽減することができ、表示品質を更に向上させるという効果が得られる。

【0048】又、請求項4記載の発明によれば、各画素の中央に緑のドットを配置することとしたので、緑の表示が配向不良による影響を全く受けず、常に明確なものとなる。そして、緑色に対する人間の目の感度が良いことから、緑の表示が明確なほど画質は向上する。従って、配向不良による影響を除去し得る上に、緑の明確な表示による表示品質の向上をも図ることができるという効果が得られる。

【0049】そして、緑のドットと左右の赤、青のドットにおける駆動電圧の極性が同一であることから、緑の輝点という重大欠陥が確実に防止され、ショート不良が生じて明確な緑の表示を確保することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の一実施形態による液晶表示装置の概略構成を示す図である。

【図2】 液晶パネル1の各ドットの構成を示す図である。

【図3】 同実施形態において各ドットへ印加される表示信号の極性を示す図である。

【図4】 同実施形態における配向不良の様子を示す図である。

【図5】 R、G、Bの各表示信号を4相展開した相展開信号を伝達するための構成の一例を示す図である。

【図6】 相展開の一例として4相展開の動作を表したタイミングチャートである。

【図7】 アクティブマトリクス型液晶パネルの構造の概略を示す図である。

【図8】 反転駆動において印加される表示信号の波形を示す図である。

【図9】 従来の各種極性反転において各ドットへ印加される表示信号の極性を示す図である。

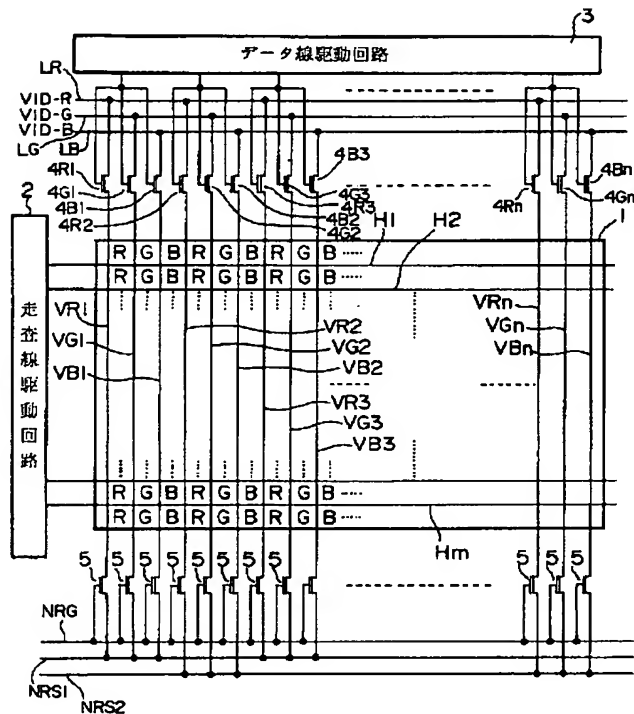
【図10】 1Dott反転における配向不良の様子を示す図である。

【符号の説明】

1 液晶パネル

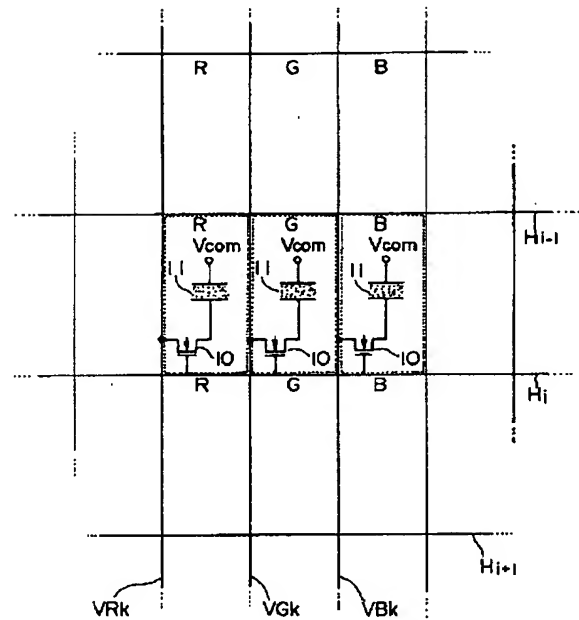
- 2 走査線駆動回路
 3 データ線駆動回路
 4R1、4G1、4B1、…、4Rn、4Gn、4Bn
 スイッチング素子
 5、5、… スイッチング素子

【図1】



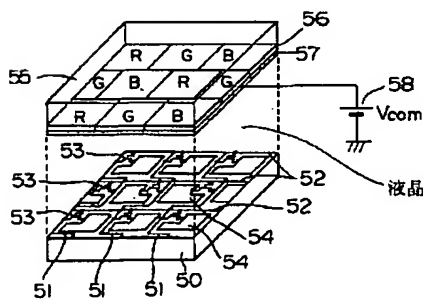
- H1、H2、…、Hm 走査線
 LR、LG、LB 表示信号線
 VR1、VG1、VB1、…、VRn、VGn、VBn
 データ線

【図2】

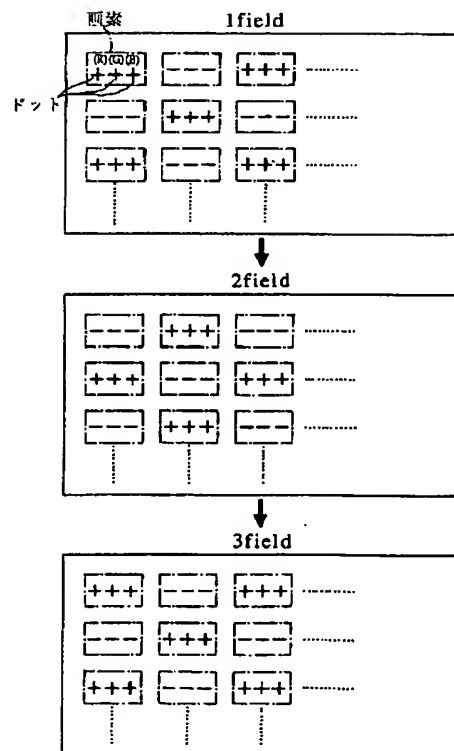
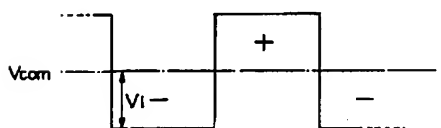


【図3】

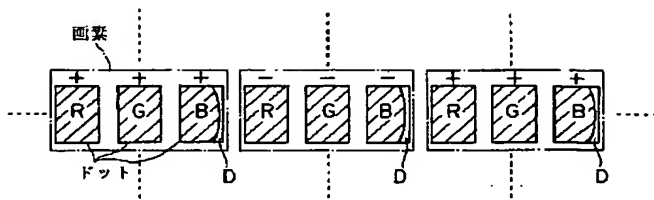
【図7】



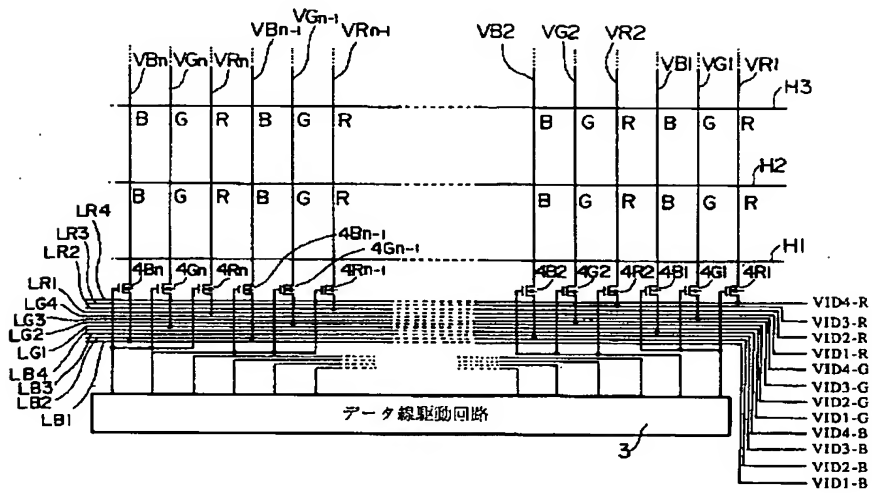
【図8】



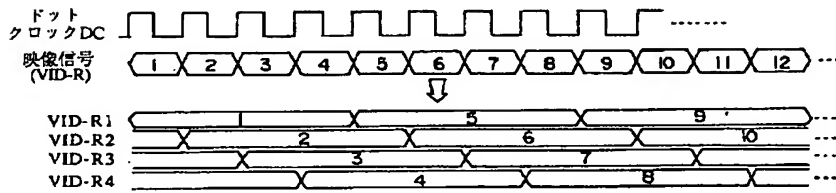
【図4】



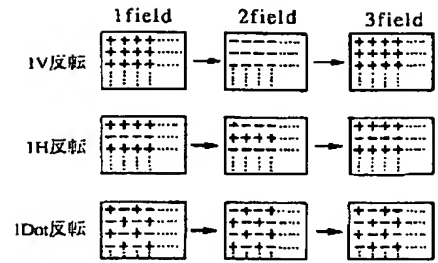
【図5】



【図6】



【図9】



【図10】

